

pH-Wert-Berechnung von Pufferlösungen

Zuerst wird hier die Puffergleichung hergeleitet, dann folgen die Aufgaben!

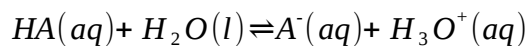
Definition:

Wenn eine Lösung mit einem bestimmten pH-Wert, ihren pH-Wert bei der Zugabe von Säuren oder Basen nicht ändert, nennt man das Pufferlösung.

→ pH-Wert ist gegenüber Säuren und Basen stabil

Puffergleichung:

Eine Pufferlösung ist eine Lösung aus einer schwachen Säure und ihrem Salz. In dieser Lösung findet eine Gleichgewichtsreaktion statt:



Bestimmung der pH-Werts der Pufferlösung:

Für die Bestimmung des pH-Werts einer Lösung muss man die Konzentration der Hydroniumionen berechnen und anschließend logarithmieren.

1. Für Gleichgewichtsreaktionen gilt das MWG. Als erstes werden wir das Massenwirkungsgesetz aufstellen:

$$K = \frac{c(A^-) \cdot c(H_3O^+)}{c(HA) \cdot c(H_2O)}$$

2. Um die Säurekonstante zu bestimmen wird die Konzentration von Wasser auf die andere Seite gebracht:

$$K_s = \frac{c(A^-) \cdot c(H_3O^+)}{c(HA)}$$

3. Auflösen nach der Konzentration der Hydroniumionen ergibt:

$$c(H_3O^+) = K_s \cdot \frac{c(HA)}{c(A^-)}$$

4. Berechnung des dekadischen Logarithmus der Gleichung:

$$pH = pK_s - \lg \frac{c(HA)}{c(A^-)}$$

5. Damit wir nicht subtrahieren müssen, vertauschen wir Nenner und Zähler:

$$pH = pK_s + \lg \frac{c(A^-)}{c(HA)}$$

→ damit erhalten wir die **Puffergleichung** oder auch **Henderson-Hasselbalch-Gleichung** genannt

Da man sehr schwache Säuren und Basen als Puffer verwendet, kann man statt der Gleichgewichtskonzentration auch die Anfangskonzentration verwenden.

Aufträge:

Der pH-Wert des Blutes beträgt 7,4 und schwankt nur sehr gering um $\pm 0,5$. Jede größere Änderung ist lebensgefährlich.

- 1. Stellen Sie die Reaktionsgleichung für das Kohlensäure-Hydrogencarbonat-Puffer auf.**
- 2. Stellen Sie das Massenwirkungsgesetz für diese Reaktion auf.**
- 3. Lösen Sie mit Hilfe der Puffergleichung (Henderson-Hasselbalch-Gleichung) die Aufgabe 4 auf der Seite 126 im Lehrbuch.**